

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

PAT-NO: JP411293807A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11293807 A

TITLE: WOODY STRUCTURAL MEMBER AND BUILDING

PUBN-DATE: October 26, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

|                   |         |
|-------------------|---------|
| NAME              | COUNTRY |
| IRI, CHIKA        | N/A     |
| ONISHI, KATSUNORI | N/A     |
| TONO, MASAKI      | N/A     |

ASSIGNEE-INFORMATION:

|                     |         |
|---------------------|---------|
| NAME                | COUNTRY |
| SEKISUI CHEM CO LTD | N/A     |

APPL-NO: JP10099474

APPL-DATE: April 10, 1998

INT-CL (IPC): E04B001/94

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the fire resisting performance by covering the circumference of a woody structural material with a soft, flexible thermally expansible fire resistant coating material.

SOLUTION: A fire resistant coating material 2 consists of a rubber composition containing a phosphor compound, neutralized thermally expansible graphite and an inorganic filler in non-vulcanized rubber. Further, the fire resistant coating material 2 consists of a fire resistant resin composition containing a phosphor compound, neutralized thermally expansible graphite and an inorganic filler in a resin composition including epoxy resin. The fire

resistant coating material 2 is adhered to a structural material 3 consisting of wood to form structural members 1A, 1B, and the end parts 21 of the fire resistant coating materials 2 to bond each structural member 1A, 1B. Accordingly, the fire resistant coating materials are expanded to seal the butted part when heated in a fire, and the fire resisting performance can be thus enhanced.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-293807

(43) 公開日 平成11年(1999)10月26日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

E 0 4 B 1/94

識別記号

F I

E 0 4 B 1/94

R

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-99474

(22) 出願日 平成10年(1998)4月10日

(71) 出願人 000002174

積水化学工業株式会社

大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号

(72) 発明者 伊理 知香

東京都千代田区神田須田町1-1 積水化学工業株式会社内

(72) 発明者 大西 克則

東京都千代田区神田須田町1-1 積水化学工業株式会社内

(72) 発明者 戸野 正樹

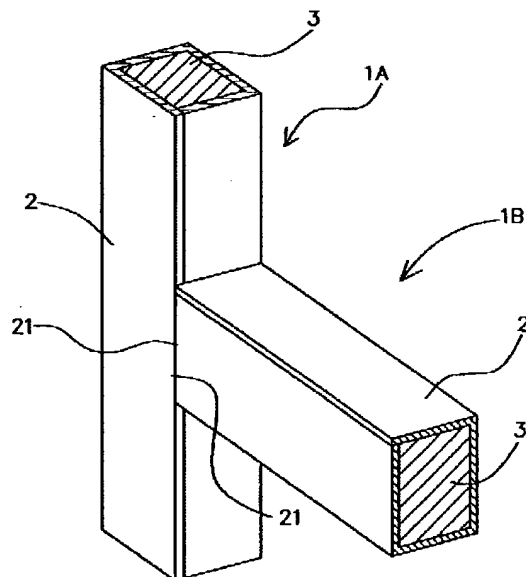
大阪府三島郡島本町百山2-1 積水化学工業株式会社内

(54) 【発明の名称】 木質の構造部材及び建築物

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、耐火被覆の作業性がよく、作業環境もよく、耐火性能もよい木質の構造部材及び建築物を提供することを目的としている。

【解決手段】 本発明は、木質の構造用材料の周囲に柔軟性と可撓性を備え熱膨張性の耐火被覆材を予め被覆して構造部材とするもの、及びこの構造部材を用いて構築し、耐火被覆材の端部どうしを突き合わせ接合する建築物である。耐火被覆材は熱膨張性で非加硫ゴムやエポキシ樹脂にリン化合物、中和処理された熱膨張性黒鉛、無機充填剤を含有した耐火性組成物からなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 木質の構造用材料の周囲に柔軟性と可撓性を備え熱膨張性の耐火被覆材を予め被覆したことを特徴とする木質の構造部材。

【請求項2】 耐火被覆材が、非加硫ゴムにリン化合物、中和処理された熱膨張性黒鉛、及び、無機充填剤を含有してなる耐火性非加硫ゴム組成物であることを特徴とする請求項1記載の木質の構造部材。

【請求項3】 耐火被覆材が、エポキシ樹脂を含む樹脂成分に、リン化合物、中和処理された熱膨張性黒鉛、及び、無機充填剤を含有してなる耐火性樹脂組成物であることを特徴とする請求項1記載の木質の構造部材。

【請求項4】 請求項1～3記載の木質の構造部材で構築されたことを特徴とする建築物。

【請求項5】 木質の構造部材どうしの接合部においてその構造部材に被覆されている耐火被覆材の端部どうしが突き合わせ接合されていることを特徴とする請求項4記載の建築物。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、耐火性を有する木質の構造部材及び建築物に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の木造建築物は、「木質構造材の断面がある程度あれば表層が炭化することによる断熱効果で芯まで燃えることがない」と言う考えから、「燃え代」を考慮して設計したり、着火しないように周囲を断熱材や不燃材等で囲ったりして、耐火性を向上させようとしていた。木質の天井小梁を不燃材で囲った例は、実公平1-25134号公報に示されている。

【0003】一方、鉄骨には、特公平4-80173号公報に記載されているような、他の鉄骨との接合部を除いて耐火被覆材で予め被覆してなる鉄骨が知られている。しかし、この公報で用いる耐火被覆材は、石膏、セメントなどの水硬性材料を含みモルタル状のものであり、鉄骨への被覆は作業環境の悪い吹き付けで行っていた。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、木造建築物を耐火性能の優れたものにするには限界があり、通常の耐火建築物並みの性能を満たすためには、不燃材である石膏ボードや珪酸カルシウム板を二重に重ね張りするなど非常に複雑な構造になっており、作業に手間がかかった。しかも、石膏ボードや珪酸カルシウム板は切断するときに粉塵が発生し、作業環境も悪くなる問題があった。また、板間に隙間があるとそこから火炎が進入し耐火性を損ねる問題もあった。

【0005】本発明は、上記従来技術の問題を解決するためになされたものであって、その目的とするところは、耐火被覆の作業性がよく、作業環境もよく、耐火性

能もよい木質の構造部材及び建築物を提供することである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、木質の構造用材料の周囲に柔軟性と可撓性を備え熱膨張性の耐火被覆材を予め被覆したことを特徴とする木質の構造部材である。

【0007】請求項2記載の発明は、耐火被覆材が、非加硫ゴムにリン化合物、中和処理された熱膨張性黒鉛、及び、無機充填剤を含有してなる耐火性非加硫ゴム組成物であることを特徴とする請求項1記載の木質の構造部材である。

【0008】請求項3記載の発明は、耐火被覆材が、エポキシ樹脂を含む樹脂成分に、リン化合物、中和処理された熱膨張性黒鉛、及び、無機充填剤を含有してなる耐火性樹脂組成物であることを特徴とする請求項1記載の木質の構造部材である。

【0009】請求項4記載の発明は、請求項1～3記載の木質の構造部材で構築されたことを特徴とする建築物である。

【0010】請求項5記載の発明は、木質の構造部材どうしの接合部においてその構造部材に被覆されている耐火被覆材の端部どうしが突き合わせ接合されていることを特徴とする請求項4記載の建築物である。

【0011】上記請求項1記載の本発明において、木質の構造用材料としては、木材、合板、パーティクルボード、集成材、PSL、LSL、LVL、OSB等のエンジニアリングウッドなどからなる角材や板材等であり、柱や梁、壁等に用いることのできる構造用材料である。

【0012】上記請求項1記載の本発明において、柔軟性と可撓性を備え熱膨張性の耐火被覆材としては、柔軟性と可撓性を有しており、しかも加熱時には膨張して断熱層を形成し耐火性能を発揮するものである。この耐火被覆材としては、例えば、樹脂組成物に、熱膨張性黒鉛、蛭石、ケイ酸ナトリウム、硼酸ナトリウム等を配合したもの、請求項2、3の耐火被覆材などを挙げることができ、メジヒカット（三井金属塗料社製）、ダンシール（古河テクノマテリアル社製）、ファイヤーバリア（住友3M社製）等の商品名で知られているものがある。

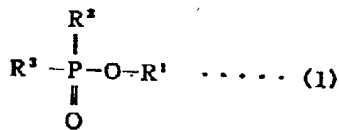
【0013】請求項2記載の本発明において、耐火性非加硫ゴム組成物は、それぞれの含有量が、前記非加硫ゴム100重量部に対して、リン化合物と中和処理された熱膨張性黒鉛との合計量が20～200重量部、無機充填剤が50～500重量部、中和処理された熱膨張性黒鉛：リン化合物の重量比が、9：1～1：9であるのが好ましい。

【0014】上記非加硫ゴムとしては特に限定されず、例えば、天然ゴム、イソプレンゴム、ブタジエンゴム、スチレン-ブタジエンゴム、クロロプレンゴム、ニトリ

ルゴム、ブチルゴム、エチレン-プロピレンゴム、アクリルゴム、ウレタンゴム等が挙げられる。これらは、リン化合物、黒鉛、及び無機充填剤を添加した後、加硫されてもよい。

【0015】請求項2、3記載の本発明において、リン化合物としては特に限定されず、例えば、赤リン；各種リン酸エステル（トリフェニルホスフェート、トリクレジルホスフェート、トリキシレニルホスフェート、クレジルジフェニルホスフェート、キシレニルジフェニルホスフェート等）；リン酸金属塩（リン酸ナトリウム、リン酸カリウム、リン酸マグネシウム等）；ポリリン酸アンモニウム類；式

【化1】



で表される化合物等が挙げられる。

【0016】式中、R<sup>1</sup>、R<sup>3</sup> は水素、炭素数1~16の直鎖状もしくは分岐状のアルキル基、または、炭素数6~16のアリール基を表す。R<sup>2</sup> は、水酸基、炭素数1~16の直鎖状もしくは分岐状のアルキル基、炭素数1~16の直鎖状もしくは分岐状のアルコキシ基、炭素数6~16のアリール基、または、炭素数6~16のアリールオキシ基を表す。

【0017】上記式で表される化合物としては、例えば、メチルホスホン酸、メチルホスホン酸ジメチル、エチルホスホン酸、プロピルホスホン酸、ブチルホスホン酸、ブチルホスホン酸、2-メチルプロピルホスホン酸、2-ブチルホスホン酸、2、3-ジメチル-2-ブチルホスホン酸、オクチルホスホン酸、フェニルホスホン酸、ジオクチルフェニルホスホネート、ジメチルホスフィン酸、メチルエチルホスフィン酸、メチルプロピルホスフィン酸、ジエチルホスフィン酸、ジオクチルホスフィン酸、フェニルホスフィン酸、ジエチルフェニルホスフィン酸、ジフェニルホスフィン酸、ビス（4-メトキシフェニル）ホスフィン酸等が挙げられる。

【0018】本発明において、リン化合物としては、なかでも、ポリリン酸アンモニウム類が好ましい。上記ポリリン酸アンモニウム類としては、例えば、ポリリン酸アンモニウム、メラミン変成ポリリン酸アンモニウム等が挙げられる。市販品として、ヘキスト社製「AP462」、住友化学工業社製「スミセーフP」、チッソ社製「テラージュC60」等が挙げられる。

【0019】リン化合物として、市販の赤リンを用いる場合、耐湿性、混練時に自然発火しない等の安全性の点から、赤リン粒子の表面を樹脂でコーティングしたものが好ましい。上記リン化合物は、単独で使用しても、2種以上を併用してもよい。

【0020】請求項2、3記載の本発明において、熱膨張性黒鉛は、従来公知の物質であり、天然グラファイト、熱分解グラファイト、熱分解グラファイト、キッシュグラファイト等の粉末を濃硫酸、硝酸、セレン酸等の無機酸と、濃硝酸、過塩素酸、過塩素酸塩、過マンガン酸塩、重クロム酸塩、過酸化水素等の強酸化剤とで処理してグラファイト層間化合物を生成させたもので、炭素の層状構造を維持したままの結晶化合物である。

【0021】本発明では、上記のように酸処理して得られた熱膨張性黒鉛は、更にアンモニア、脂肪族低級アミン、アルカリ金属化合物、アルカリ土類金属化合物等で中和処理する。上記脂肪族低級アミンとしては、例えば、モノメチルアミン、ジメチルアミン、トリメチルアミン、エチルアミン、プロピルアミン、ブチルアミン等が挙げられる。上記アルカリ金属化合物、アルカリ土類金属化合物としては、カリウム、ナトリウム、カルシウム、バリウム、マグネシウム等の水酸化物、酸化物、炭素塩、硫酸塩、有機酸塩等が挙げられる。このように中和処理した熱膨張性黒鉛の具体例としては、例えば、「CA60S」（日本化成社製）、「GREP-EG」（東ソー社製）が挙げられる。

【0022】本発明で用いられる中和処理された熱膨張性黒鉛の粒度は、20~200メッシュのものが好ましい。粒度が200メッシュより細かいと、黒鉛の膨張度が小さく、望む耐火断熱層が得られない。粒度が20メッシュより大きいと、膨張度が大きであるが、樹脂と混練する際、分散性が悪く物性の低下が避けられない。

【0023】請求項2、3記載の本発明に用いられる無機充填剤としては特に限定されず、例えば、シリカ、珪藻土、アルミナ、酸化亜鉛、酸化チタン、酸化カルシウム、酸化マグネシウム、酸化鉄、酸化錫、酸化アンチモン、フェライト類、水酸化カルシウム、水酸化マグネシウム、水酸化アルミニウム、塩基性炭酸マグネシウム、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、炭酸亜鉛、炭酸バリウム、ドーナイト、ハイドロタルサイト、硫酸カルシウム、硫酸バリウム、石膏繊維、ケイ酸カルシウム、タルク、クレー、マイカ、モンモリロナイト、ベントナイト、活性白土、セピオライト、イモゴライト、セリサイト、ガラス繊維、ガラスビーズ、シリカ系バルーン、窒化アルミニウム、窒化ホウ素、窒化ケイ素、カーボンブラック、グラファイト、炭素繊維、炭素バルーン、木炭粉末、各種金属粉、チタン酸カリウム、硫酸マグネシウム「MOS」、チタン酸ジルコン酸鉛、アルミニウムボレート、硫化モリブデン、炭化ケイ素、ステンレス繊維、ホウ酸亜鉛、各種磁性粉、スラグ繊維、フライアッシュ、脱水汚泥等が挙げられる。

【0024】上記無機充填剤として、含水無機物は、加熱時に脱水し、吸熱効果のあるため、耐熱性を高めるといふ点から好ましい。具体的には、水酸化カルシウム、水酸化マグネシウム、水酸化アルミニウム等を用いるの

が好ましい。また、周期律表Ⅱ族またはⅢ族に属する金属の金属塩または酸化物は、燃焼時に発泡して発泡焼成物を形成するため、形状保持性を高めるという点から好ましい。具体的には、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム等が挙げられる。また、耐火被覆材の表面化粧性のためには、無機充填剤として酸化チタン、酸化亜鉛、炭酸カルシウム、カーボンブラック、酸化鉄などの無機顔料になるものが、着色性があり好ましい。

【0025】請求項3記載の本発明において、エポキシ樹脂を含む樹脂成分としては特に限定されるものではないが、基本的にはエポキシ基を持つモノマーと硬化剤を反応させて得られるものである。エポキシ基を持つモノマーとしては、例えば、2官能のグリシジルエーテル型として、ポリエチレングリコール型、ポリプロピレングリコール型、ネオペンチルグリコール型、1,6-ヘキサジオール型、トリメチロールプロパン型、プロピレンオキサイド-ビスフェノールA型、水添ビスフェノールA型、等が、グリシジルエステル型として、ヘキサヒドロ無水フタル酸型、テトラヒドロ無水フタル酸型、ダイマー酸型、p-オキシ安息香酸型、等が、多官能のグリシジルエーテル型として、フェノールノボラック型、オルソクレゾールノボラック型、DPPノボラック型、ジシクロペンタジエン・フェノール型、等が挙げられる。これらは、単独でも、2種以上を混合して用いてもよい。

【0026】また、硬化剤としては、重付加型として、ポリアミン、酸無水物、ポリフェノール、ポリメルカプタン等が、触媒型として、3級アミン、イミダゾール類、ルイス酸錯体等が挙げられる。これらエポキシ樹脂の硬化方法は、特に限定されず、公知の方法により行うことができる。

【0027】また、請求項3記載の本発明において、耐火性樹脂組成物の耐火性能は、エポキシ樹脂を含む樹脂成分、リン化合物、中和処理された熱膨張性黒鉛、及び、無機充填剤の4成分がそれぞれの性質を発揮することにより発現する。具体的には、加熱時に熱膨張性黒鉛が膨張断熱層を形成して熱の伝達を阻止する。その際、エポキシ樹脂を用いているので、樹脂成分もチャー（炭化層）として膨張断熱層として寄与し、また、架橋構造をとるため膨張後の形状保持性にすぐれる。その際、無機充填剤は熱容量を増大させ、リン化合物は膨張断熱層および充填剤の形状保持能力を有する。

【0028】本発明におけるエポキシ樹脂を含む樹脂成分は、上述のように、加熱時に形成される炭化層が断熱性と形状保持性とを発揮するが、その効果を妨げない範囲で、他の樹脂を添加してもよい。好ましい範囲としては、エポキシ樹脂（エポキシモノマーと硬化剤）1に対し、それ以外の樹脂が5以内とするのがよい。

【0029】また、請求項3記載の本発明において、エポキシ樹脂を含む耐火性樹脂組成物である熱膨張性の耐火被覆材本体が、柔軟性と可撓性を備えていることを特

徴としている。そこで、エポキシ樹脂の可撓性を発現させるためには、以下の手法を用いることができる。

(1) 架橋点間分子量を大きくする手法、(2) 架橋密度を小さくする手法、(3) 軟質分子構造を導入する手法、(4) 可塑剤を添加する手法、(5) 相互侵入網目構造(IPN)とする手法、(6) ゴム状粒子を分散導入する手法、(7) ミクロボイドを導入する手法、等である。

【0030】(1) 架橋点間分子量を大きくする手法は、予め分子鎖の長いエポキシモノマーおよび/または硬化剤を用いて反応させることで、架橋点の間の距離が長くなり、可撓性を発現する。例えば、硬化剤としてポリプロピレンジアミン等を用いるのがよい。

(2) 架橋密度を小さくする手法は、官能基の少ないエポキシモノマーおよび/または硬化剤を用いて反応させることにより、一定領域の架橋密度を小さくして可撓性を発現させる。例えば、硬化剤として2官能アミンを、エポキシモノマーとして1官能エポキシ等を用いる。

(3) 軟質分子構造を導入する手法は、軟質分子構造をとるエポキシモノマーおよび/または硬化剤を導入して可撓性を発現させるものである。例えば、硬化剤として複素環状ジアミン、エポキシモノマーとしてアルキレンジグリコールグリシジルエーテル等を用いる。

(4) 可塑剤を添加する手法としては、例えば、DOP（ジオクチルフタレート）、タール、石油樹脂等を用いる。

(5) 相互侵入網目構造(IPN)とする手法は、エポキシ樹脂の架橋構造間に別の軟質構造を持つ樹脂を導入し、可撓性を発現させるものである。

(6) ゴム状粒子を分散導入する手法は、エポキシ樹脂マトリクスに液状または粒状のゴム粒子を配合分散させるもので、例えば、ポリエステルエーテル等を用いることができる。

(7) ミクロボイドを導入する手法は、1ミクロン以下のミクロボイドをエポキシ樹脂マトリクスに導入させることで、可撓性を発現させるもので、例えば、分子量1000～5000のポリエーテルを添加する。

【0031】本発明において、上記エポキシ樹脂を含む樹脂成分100重量部に対して、上記リン化合物と上記中和処理された熱膨張性黒鉛と無機充填剤の合計量が、200～600重量部の範囲で用いるのが好ましい。200重量部未満であると、十分な耐火性能が得られず、600重量部を越えると、機械的物性の低下が大きくなるためである。

【0032】各充填材の量としては、樹脂成分100重量部に対して、リン化合物が50～150重量部、中和処理された熱膨張性黒鉛が15～40重量部、無機充填剤が30～500重量部の範囲で用いるのが好ましい。上記リン化合物が50重量部未満であると、十分な形状保持性が得られず、150重量部を越えると、機械的物

性の低下が大きくなるためである。また、熱膨張性黒鉛が15重量部未満であると、十分な膨張性が得られず、40重量部を越えると、同様に機械的物性の低下が大きい。無機充填剤も30重量部未満であると、十分な耐火性が得られず、500重量部を越えると機械的物性の低下が大きいためである。

【0033】本発明において、熱膨張性黒鉛とリン化合物を組み合わせるにより、燃焼時の熱膨張性黒鉛の飛散を抑え、形状保持性を図るものである。そこで、熱膨張性黒鉛が多すぎると、燃焼時に膨張した黒鉛が飛散し、加熱時に十分な膨張断熱層が得られず、逆にリン化合物が多すぎても断熱層が充分でなく、望む効果が得られなくなるため、熱膨張性黒鉛とリン化合物の重量比は、熱膨張性黒鉛：リン化合物＝9：1～1：100で用いるのが好ましい。

【0034】請求項1記載の本発明においては、前記木質の構造用材料に柔軟性と可撓性を備えた耐火被覆材を積層被覆するのである。積層被覆の方法としては、構造用材料にシート状の耐火被覆材を巻き出しながら熱等で接着する方法、液状の耐火被覆材原料をローラーコートする方法、構造用材料の上に流してコートする方法、刷毛で塗布する方法などが採用できる。耐火被覆材はその用途により、構造用材料の表面の場合や表裏両面や周囲にも被覆する場合がある。

【0035】耐火被覆された木質の構造部材は、建築物の主要構造部に用いることができる。例えば、柱、梁、床小梁、屋根の小屋組、外壁支持部材、床面下地材、外壁パネル面材、屋根面下地材、天井野縁、バルコニー支持梁等に用いることができる。

【0036】本発明の耐火被覆材の厚みとしては、加熱されて膨張したときに十分な断熱層を形成するものが好ましく、厚みを5～20倍に膨張させる場合には膨張前の耐火被覆材の厚みは0.3～6mmが好適であり、更に好ましくは1.5～4mmである。膨張率が大きすぎると形状保持性が悪くなり耐火断熱性能が悪くなり、膨張率が低すぎると断熱性能が上がりコストアップにもなる。また厚みが大きすぎるとコストアップになり、厚みが小さすぎると断熱耐火性能が低いものになる。

【0037】本発明の木質の構造部材を用い、各構造材をほぼ接合、継手、金物等により接合し組立てて骨組を形成したり、壁構造を形成し、耐火性のある建築物を構築する。この時、各構造部材に被覆してある耐火被覆材は、構造部材の接合部で互いに突き合わせるようにするのが好ましい。こうすることにより、各構造部材は耐火被覆材で被覆されたものとなる。尚、使用部位により、耐火被覆材間に隙間が生じる場合は、その隙間を耐火被覆材で被覆し、突き合わせ接合すればよい。

【0038】(作用) 請求項1記載の木質の構造部材は、木質の構造用材料の周囲に柔軟性と可撓性を備えた熱膨張性の耐火被覆材を予め被覆したものであるから、構

造用材料の表面に耐火被覆材がその柔軟性と可撓性により変形密着する。また、耐火被覆材は熱膨張性であるので加熱されたときその寸法を拡大する。この耐火被覆材が膨張することにより、断熱層を形成し、高い耐火性を発揮する。したがって、耐火被覆材を通常のものに比べて薄いものにすることができる。

【0039】請求項2記載の木質の構造部材は、耐火被覆材が、非加硫ゴムにリン化合物、中和処理された熱膨張性黒鉛、及び、無機充填剤を含有してなる耐火性非加硫ゴム組成物であるから、加熱時に膨張断熱層を形成することにより顕著な耐火性を有する。

【0040】請求項3記載の木質の構造部材は、耐火被覆材が、エポキシ樹脂を含む樹脂成分に、リン化合物、中和処理された熱膨張性黒鉛、及び、無機充填剤を含有してなる耐火性樹脂組成物であるから、加熱時に膨張断熱層を形成しこの断熱層が形状保持性に優れ、より顕著な耐火性を有する。

【0041】請求項4記載の建築物は、請求項1～3記載の木質の構造部材で構築されているから、各構造部材を組立てた後の耐火被覆が少なくなり、耐火被覆の作業環境、作業性がよくなり、更に各構造部材が耐火性に優れ、建築物全体として非常に優れた耐火性を有するものとなる。

【0042】請求項5記載の建築物は、木質の構造部材どうしの接合部においてその構造部材に被覆されている耐火被覆材の端部どうしが突き合わせ接合されているから、各構造部材を組立てた後の耐火被覆作業がなくなり、耐火被覆の作業環境、作業性がよくなり、しかも耐火性能は耐火被覆材の突き合わせ部においても、火災で加熱されると耐火被覆材が膨張して突き合わせ部を密閉し、耐火性能の高いものにし、更に各構造部材が耐火性に優れ、建築物全体として非常に優れた耐火性を有するものとなる。

【0043】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。そして実施例を掲げて本発明を更に詳しく説明するが、本発明はこれら実施例のみに限定されるものではなく種々の変更が可能である。図1は、本発明の実施例であって木質の構造部材の斜視図を示し、図2は木質の構造部材どうしを接合した状態を示す斜視図である。

【0044】1は、木質の構造部材であって、耐火被覆材2が構造用材料3の周囲に積層被覆されている。上記構造用材料は10cm角の木材からなり、上記耐火被覆材2は、厚さが3mmで柔軟性と可撓性を備えた熱膨張性のものになっている。

【0045】以下に実施例1として、上記耐火被覆材2に熱膨張性の耐火性非加硫ゴム組成物を用いる例を示す。上記耐火被覆材2は、非加硫ゴムとして、ブチルゴム(ムーニー粘度(100℃)=47、不飽和度=2、

10

20

30

40

50



0のイソブチレン・イソプレンゴム)を使用し、リン化合物として、ポリリン酸アンモニウム(スミセーフP、住友化学社製)と、トープチルホスホン酸(和光純薬工業社製)を使用し、中和処理された熱膨張性黒鉛として、CA60S(日本化成社製)を使用し、無機充填剤として、水酸化アルミニウム(B703S、日本軽金属社製)と、水酸化マグネシウム(キスマ5B、共和化学社製)を使用した。

【0046】上記非加硫ゴム、リン化合物、中和処理された熱膨張性黒鉛、及び、無機充填剤よりなる耐火性非加硫ゴム組成物のそれぞれの含有量が、前記非加硫ゴム100重量部に対して、リン化合物と中和処理された熱膨張性黒鉛との合計量が20~200重量部、無機充填剤が50~500重量部、中和処理された熱膨張性黒鉛：リン化合物の重量比が、9：1~1：9とした配合割合で、各成分をロールを用いて溶融混練を行い、樹脂組成物を得た。この樹脂組成物を140℃で連続押出して、厚さ3mmの長尺シート状の耐火被覆材2を得た。

【0047】この耐火被覆材2を図1に示すように木材からなる構造用材料3の周囲に接着して積層被覆し構造部材1を得た。

【0048】この本実施例の構造部材1は、耐火被覆材2が、非加硫ゴムにリン化合物、中和処理された熱膨張性黒鉛、及び、無機充填剤を含有してなる耐火性非加硫ゴム組成物であるから、加熱すると約25mm厚に膨張して断熱層を形成し、耐火性を発揮した。

【0049】次に、本発明の別の実施例を示す。実施例2は耐火被覆材2としてエポキシ樹脂を含む樹脂成分に、リン化合物、熱膨張性黒鉛、及び無機充填剤を含有するものからなる。

【0050】上記耐火被覆材2は、エポキシモノマーとして、ビスフェノールF型(油化シェル社製)を、硬化剤としてジアミン系硬化剤(油化シェル社製)を使用し、リン化合物として、ポリリン酸アンモニウム(AP422、ヘキスト社製)を使用し、中和処理された熱膨張性黒鉛として、CA60S(日本化成社製)を使用し、無機充填剤として、水酸化アルミニウム(B703S、日本軽金属社製)と、炭酸カルシウム(ホワイトンBF-300、備北粉化社製)を使用した。

【0051】上記エポキシ樹脂を含む樹脂成分(エポキシモノマーと硬化剤)、リン化合物、中和処理された熱膨張性黒鉛、及び無機充填剤よりなる耐火性樹脂組成物のそれぞれの含有量が、前記樹脂成分100重量部に対して、リン化合物と中和処理された熱膨張性黒鉛との合計量が20~200重量部、無機充填剤が50~500重量部、中和処理された熱膨張性黒鉛：リン化合物の重量比が、9：1~1：9とした配合割合で、各成分をロールを用いて混練し、モノマー混合物を得た。

【0052】このモノマー混合物を角形の木材からなる

構造用材料3にローラーコートし、140℃で加熱し連続硬化させ3mm厚の耐火被覆材2として積層被覆し、構造部材1を得た。この構造部材1の表裏両面の耐火被覆材2は構造用材料3に密着被覆されていた。

#### 【0053】(1)耐火性

上記構造部材1を、でコーンカロリメーター(ATLAS社製「CONE2A」)を用いて、35kW/cm<sup>2</sup>の照射熱量を30分間与えて燃焼させた後、照射側の構造用材料3の温度を測定したところ260℃以下であり、木質材料は260℃以上でないと着火しないので、じゅうぶん耐火性を有するものであった。また、実施例2の耐火被覆材2が、エポキシ樹脂を含む樹脂成分にリン化合物、中和処理された熱膨張性黒鉛、及び、無機充填剤を含有してなる耐火性樹脂組成物であるから、火災などの加熱時には約30mmに膨張して断熱層を形成し、高い耐火性を発揮する。

#### 【0054】(2)形状保持性

上記耐火性評価後の耐火被覆材2(残渣)に、50mm×50mm×1mm厚の金属板を載せ、この金属板上にさらに10g、50gの分銅を別々に載せて残渣の状態を観察した。10g、50gともに残渣に崩れ(めりこみ、ひび等)が生ぜずに形状保持性の優れたものであった。

【0055】上記の構造部材1を用い建築物の骨組を構築した。この時、各構造部材1A、1Bの接合部は互いの耐火被覆材2、2の端部21、21どうしが突き合わさるように接合した。このため、この接合部では、耐火被覆作業がなく、吹き付け作業もなく、作業環境がよく、作業時間も構造部材1A、1Bの接合時間のみに短縮された。

#### 【0056】

【発明の効果】請求項1記載の木質の構造部材は、木質の構造用材料の周囲に柔軟性と可撓性を備え熱膨張性の耐火被覆材を予め被覆したものであるから、構造用材料の表面に耐火被覆材がその柔軟性と可撓性により変形密着し、耐火被覆材は熱膨張性であるので加熱されたときその寸法を拡大し膨張することにより、断熱層を形成し、高い耐火性を発揮する。したがって、耐火被覆材を通常のものに比べて薄いものにすることができる。

【0057】請求項2記載の木質の構造部材は、耐火被覆材が、非加硫ゴムにリン化合物、中和処理された熱膨張性黒鉛、及び、無機充填剤を含有してなる耐火性非加硫ゴム組成物であるから、加熱時に膨張断熱層を形成することにより顕著な耐火性を有する。また、構造用材料への接着性がよいので被覆も容易である。

【0058】請求項3記載の木質の構造部材は、耐火被覆材が、エポキシ樹脂を含む樹脂成分に、リン化合物、中和処理された熱膨張性黒鉛、及び、無機充填剤を含有してなる耐火性樹脂組成物であるから、加熱時に膨張断熱層を形成しこの断熱層が形状保持性に優れ、より顕著

11

な耐火性を有する。

【0059】請求項4記載の建築物は、請求項1～3記載の木質の構造部材で構築されているから、各構造部材を組立てた後の耐火被覆が少なくなり、耐火被覆の作業環境、作業性がよくなり、更に各構造部材が耐火性に優れ、建築物全体として非常に優れた耐火性を有するものとなる。

【0060】請求項5記載の建築物は、木質の構造部材どうしの接合部においてその構造部材に被覆されている耐火被覆材の端部どうしが突き合わせ接合されているから、各構造部材を組立てた後の耐火被覆作業がなくなり、耐火被覆の作業環境、作業性がよくなり、しかも耐火性能は耐火被覆材の突き合わせ部においても、火災で加熱されると耐火被覆材が膨張して突き合わせ部を密閉

12

し、耐火性能の高いものにし、更に各構造部材が耐火性に優れ、建築物全体として非常に優れた耐火性を有するものとなる。

【図面の簡単な説明】

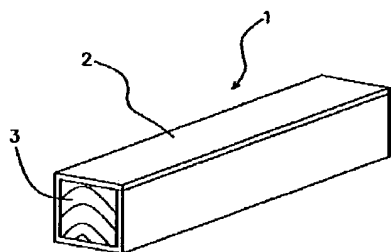
【図1】本発明の実施例の木質の構造部材を示す斜視図である。

【図2】木質の構造部材どうしを接合した状態を示す斜視図である。

【符号の説明】

- |         |          |
|---------|----------|
| 1、1A、1B | 木質の構造部材  |
| 2       | 耐火被覆材    |
| 21      | 耐火被覆材の端部 |
| 3       | 木質の構造用材料 |

【図1】



【図2】

